

Aus der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. W. Kley

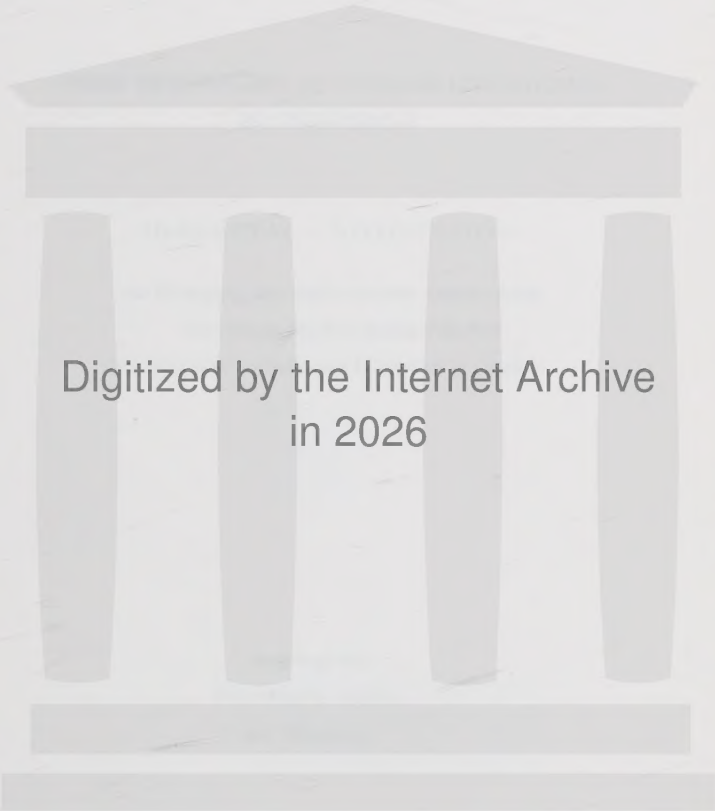
Unsere Erfahrungen mit Steigbügeloperationen bei Otosklerose

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz

vorgelegt von

Fritz-Martin Kelber
aus Nürnberg

Mainz 1967



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. W. Kley

UNSERE ERFAHRUNGEN MIT STEIGBÜGELOPERATIONEN
BEI OTOSKLEROSE

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz

vorgelegt von
Fritz-Martin Kelber
aus Nürnberg

Mainz 1967



Dekan: Professor Dr.L. Diethelm
Referent: Professor Dr.J. Matzker
Korreferent: Professor Dr.W. Kley

Herrn Heinz Zickler

Inhalt

	Seite:
Geschichtlicher Rückblick	1
Methode unserer Untersuchung	3
Untersuchungsgut	3
Ergebnisse	9
Ursachen der Misserfolge	14
Subjektive Angaben der Patienten	18
Geschmacksstörungen	18
Ohrgeräusche	19
Richtungshören	20
Stimmgabelversuche zur Beurteilung der	
Trennschärfe des operierten Ohres	21
Subjektiver Höreindruck nach Stapesinterposition	23
Zusammenfassung	32
Literatur	I - VII
Lebenslauf	

Geschichtlicher Rückblick

Bei der Otosklerose handelt es sich um einen Umbauprozess im Bereich der Labyrinthkapsel, der zu einer Ankylosierung des Steigbügels und damit zu einer Schalleitungsschwerhörigkeit führen kann. Über die Ätiologie lässt sich noch nichts Sicheres aussagen, jedoch weist das gehäufte Vorkommen dieser Erkrankung in manchen Familien auf das Vorhandensein eines Erbfaktors hin.

Die Behandlung der Otosklerose beschränkt sich daher auf die Beseitigung des durch die Stapesankylose entstandenen Hauptsymptoms, der Schwerhörigkeit, ohne das Grundleiden beeinflussen zu können.

Obwohl die Otosklerose - POLITZER hat 1894 diesen Begriff geprägt - erstmals 1876 durch KESSEL chirurgisch mit gutem Erfolg behandelt wurde und obwohl sein Vorgehen damals Beachtung fand (LUCAE, GELLE, FORBES, von BARACZ, BUCHERON, MIOT u.a. (zit. nach BOETTE, GÜTTICH, KLEY, MATZKER)), wurde die angegebene operative Therapie bald wieder verlassen, nicht zuletzt, weil POLITZER und SCHWARTZE zur Vorsicht mahnten. Nur einzelne Forscher beschäftigten sich mit diesem Problem weiter: PASSOW gab bereits 1897 die Fensterung der medialen Paukenhöhlenwand an, BARANY schliesslich fensterte den horizontalen Bogengang erstmals. Weiterentwickelt wurde dieses Operationsverfahren durch HOLMGREEN, SOURDILLE und SHAMBAUGH, wobei letzterer durch die Einführung der Enchondralisationstechnik die Operationsergebnisse und vor allem die Dauerresultate weiter verbesserte. LEMPERT erwarb sich Verdienste um die technische Vereinfachung der Operationsmethode.

In Deutschland wurde die Fensterung des horizontalen Bogenganges als Routineeingriff zur Behandlung der Otoskleroseschwerhörigkeit zuerst von HERRMANN, WULLSTEIN, ZÖLLNER und ROLLIN übernommen.

Als ROSEN 1952 die Stapesmobilisation wieder neu entdeckte, wurde seine Methode jetzt schnell von führenden Klinikern übernommen, da die Vorteile

der bei der Mobilisierung erhaltenen natürlichen Schalldrucktransformation offenkundig waren. Doch zeigte sich bald der entscheidende Nachteil: Die erzielten Hörgewinne gingen in vielen Fällen durch die Reankylosierung des Stapes nach kurzer Zeit wieder verloren.

Daher suchte man weiter nach operativen Behandlungsmöglichkeiten der Otosklerose. Stationen auf dem Weg zu den heute gebräuchlichen Operationsverfahren waren die indirekte Mobilisation nach ROSEN, verschiedene direkte Mobilisationsmethoden, die anteriore Crurotomie nach FOWLER sowie die Einwärtsverlagerung der Fussplatte.

Der bisher letzte Schritt in der Fortentwicklung der Steigbügelchirurgie waren die Platin- und die Stapedektomie. In einem Fall entfernt man die otosklerotisch veränderte Fussplatte, deckt das ovale Fenster mit Vene (SHEA), Fascie (HEERMANN), Perichondrium (GOODHILL), Fett (SCHUKNECHT) oder Bindegewebe (ZANGEMEISTER) und benützt zur Schallübertragung einen oder beide Stapesschenkel (ZANGEMEISTER, PORTMANN). Im anderen Falle setzt man Polyäthylenröhrchen (SHEA), Drahtprothesen (SCHUKNECHT) oder Knochen (ZÖLLNER) als Stapesersatz ein. Zahlreiche Modifikationen wurden inzwischen angegeben (HEERMANN, JUERS, PERRET, RÜEDI, SULTANA). Tausende von Operationen sind nach diesen Techniken bisher durchgeführt worden. Die Literatur, die über die Mikrochirurgie des Mittelohres bei der Otosklerose bis jetzt erschienen ist, ist nahezu unübersehbar. Es wird aber, wie wir sehen werden, fast ausschliesslich über die verschiedenen Operationstechniken und die daraus resultierenden Erfolge diskutiert. Dies ist auch, wie von vielen Autoren betont wird, nötig bei einem Operationsverfahren, das nur wenig älter als ein Jahrzehnt ist. Auch wir wollen daher über unsere Operationsergebnisse berichten, jedoch soll darüber hinaus in einem zweiten Teil untersucht werden, ob nach der Stapedektomie subjektive Veränderungen des Höreindrucks auftreten, wie diese Veränderungen gegebenenfalls von den Patienten beschrieben werden und wie sie zu erklären sind.

Methode

Es wurden alle Patienten zu einer Nachuntersuchung einbestellt, die bisher an unserer Klinik von dem gleichen Operateur behandelt worden waren. Alle Patienten wurden zunächst, nach Inspektion des äusseren Gehörganges und des Trommelfells, audiologisch untersucht, wobei neben dem Schwellenaudiogramm auch eine Hörprüfung mit der Lautsprecheranlage durchgeführt wurde. Sodann versuchten wir, anhand eines Fragebogens, der in Zusammenarbeit mit dem Institut für medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz (Direktor: Professor Dr. KOLLER) entstand, ein Bild über die Hörempfindung des Patienten vor und nach der Operation zu erhalten. Ergänzt wurden die Angaben der Patienten durch eine einfache Testuntersuchung mittels zweier Stimmgabeln, die auf 435 und 440 Hz gestimmt waren und sich somit durch 5 Schwingungen/sek von einander unterschieden. Damit konnte einmal geprüft werden, ob ein operiertes Ohr in der Lage ist, die Differenz von 5 Schwingungen/sek zu erkennen, eine Fähigkeit, die vom gesunden Ohr im allgemeinen erwartet werden kann (RÉVÉSZ). Zum anderen konnten mit den beiden Stimmgabeln Schwebungen erzeugt werden. Das richtige Erkennen dieser Schwebungen spricht dafür, dass ein operiertes Ohr auch kleinste Lautstärkenunterschiede erkennen kann.

Ein eigener Fragenkomplex diente der Ermittlung von postoperativ aufgetretenen Geschmackstörungen.

Untersuchungsgut

In der Zeit vom Mai 1963 bis Oktober 1966 wurden an der Hals-, Nasen-, Ohrenklinik der Universität in Mainz (noch unter der Leitung von Herrn Professor Dr. H. LEICHER) vom gleichen Operateur 70 Stapedektomien an 65 Patienten durchgeführt. Operiert wurde nach der von ZANGEMEISTER

angegebenen Technik:

Hilfsschnitt in der Incisura supratragica, Bildung eines tympano-meatalen Lappens. Abpräparieren der Haut der hinteren Gehörgangswand, Vorklappen des Trommelfells. Abfräsen der knöchernen hinteren oberen Gehörgangswand, bis der Stapes und seine Fussplatte gut zu übersehen sind. Durchschneiden der Stapediussehne. Die Chorda tympani wird nach Möglichkeit geschont. Durchtrennen der Stapeschenkel möglichst fussplatten-nah. Herüberstellen des Stapesrestes auf das Promontorium unter Erhaltung der Gelenkverbindung zum Amboss. Entfernung der Schleimhaut am ovalen Fenster, sorgfältige Blutstillung. Perforation der Fussplatte und Herausbrechen in möglichst grossen Fragmenten. Deckung des ovalen Fensters mit Bindegewebe, Zurückstellen des Stapes auf das Transplantat. Zurückklappen des Trommelfells, Gelitatanponade, Naht.

Die Zusammensetzung unseres Patientengutes hinsichtlich des Alters bei der Operation und Geschlecht geht aus der folgenden Tabelle hervor:

				<u>Tabelle 1</u>
Alter:	männlich:	weiblich:	Zusammen:	
0 - 10	0	0	0	
11 - 20	1	3	4	
21 - 30	3	4	7	
31 - 40	12	16	28	
41 - 50	4	7	11	
51 - 60	3	10	13	
61 - 70	0	2	2	
	23	42	65	

Aus dem Überwiegen der weiblichen Patienten darf nicht geschlossen werden, dass die Otoklerose bei Frauen häufiger zu finden ist als bei Männern. Wir können nur feststellen, dass mehr Frauen zur Operation kommen. Dazu

kommt, dass bei ihnen die Otosklerose häufiger manifest wird, wobei Zusammenhänge zwischen durchgemachten Schwangerschaften und Progredienz der Erkrankung eine Rolle spielen.

Die meisten unserer Patienten gehören der Altersgruppe von 31 - 40 Jahren an. Errechnet man die durchschnittliche Anamnesedauer bei dieser Altersgruppe, so stellt sich heraus, dass diese Patienten durchschnittlich 6,5 Jahre schwerhörig waren, bevor sie in unsere stationäre Behandlung kamen, so dass bei unseren Fällen der Beginn der Symptome der Otosklerose im 20. - 30. Lebensjahr liegt.

Von unseren 65 Patienten konnten 13 nicht nachuntersucht werden. Die Gründe dafür sind aus der folgenden Tabelle zu entnehmen:

		<u>Tabelle 2</u>
Nicht zur Nachuntersuchung erschienen:	5	
Unbekannt verzogen:	3	
Krankenblatt nicht auffindbar:	2	
Keine Otosklerose:	2	
Verstorben:	1	
	13,	

davon 6 Männer, 7 Frauen.

Nachuntersucht wurden also 52 Patienten, an denen 56 Interpositionen durchgeführt worden waren (einer der nicht erschienenen Patienten war an beiden Ohren operiert worden).

Von den nachuntersuchten Frauen hatten 23 mindestens einmal vor der Operation geboren, 6 von diesen gaben auf Befragen an, die Schwerhörigkeit habe während der Schwangerschaft zugenommen.

Eine Patientin glaubt, die Schwerhörigkeit sei im Zusammenhang mit einer Pneumonektomie bei ihr entstanden, während eine andere angibt, unmittelbar nach dem Tod ihres Mannes schlechter gehört zu haben. Dies würde der

Erfahrung von WULLSTEIN entsprechen, der die frühzeitige und rasche Entwicklung der Otosklerose in Zusammenhang mit bestimmten schweren Erlebnissen für möglich hält. Dafür spricht auch - nach WULLSTEIN - die rasche Änderung des Hörbildes bei der Otosklerose bedingt durch vegetative Einflüsse (Brief WULLSTEIN⁸ s an MITTERMAIER; KLEY: persönliche Mitteilung). HENNER berichtet über eine Patientin, die nach einem psychischen Trauma unter den Zeichen der Otosklerose erkrankte.

27 der 52 nachuntersuchten Patienten bestätigten, dass in ihrer Familie Schwerhörigkeit öfter vorkomme, ein deutlicher Hinweis auf die schon erwähnte familiäre Häufung der Otosklerose, die in etwa 50% der Fälle anzutreffen ist (SHAMBAUGH, DENKER, WULLSTEIN).

28 Patienten klagten vor der Operation über Ohrgeräusche; das meist gleichmässige Rauschen oder Pfeifen habe sie sehr stark belästigt.

11 unserer nachuntersuchten Otosklerotiker gaben auf Befragen an, vor der Operation habe eine Parakusis Willisii bestanden. - Die Parakusis Willisii (früher als typisch für eine Otosklerose angesehen) ist, wie wir heute wissen, eine Erscheinung, die durch einen fehlenden Vertäubungseffekt zum Besseren im Lärm führt und die bei jeder Art von Mittelohrschwerhörigkeit auftreten kann. -

Nach BEICKERT soll dieses Phänomen in 50% der Fälle von Otosklerose vorhanden sein. Wir können diesen hohen Prozentsatz unseren Erfahrungen nach nicht bestätigen.

Nur 3 von 52 Patienten hatten vor der Operation subjektiv Schwindelerscheinungen. Nach CAWTHORNE und SCHUBERT liegt die Zahl der Otosklerosekranken mit Schwindelerscheinungen bei 20%. Die genannten Verfasser schränken diesen Prozentsatz aber selbst ein, indem sie erwähnen, dass bereits etwa 10% der Bevölkerung vestibuläre Spontanzeichen aufweisen.

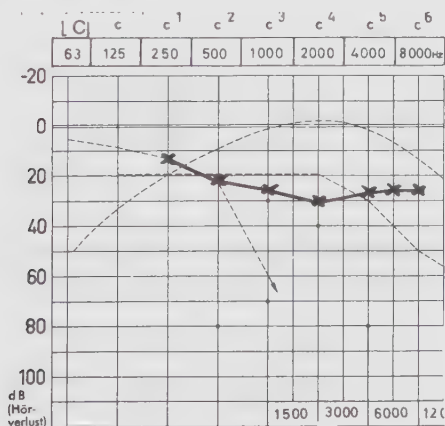
Der Zeitraum, der zwischen der Operation und unserer Nachuntersuchung lag, reicht von 36 Monaten nach der Operation bis zu einem Monat.

Eine 54 jährige Patientin verstarb 13 Tage nach der Stapesinterposition an einer Lungenembolie bei ausgeprägter Varikosis beider Beine.

Nachfolgend sei der Grad der Schwerhörigkeit unserer Patienten an Hand der durchschnittlichen Verluste der Knochen- und Luftleitung im Audiogramm dargestellt.

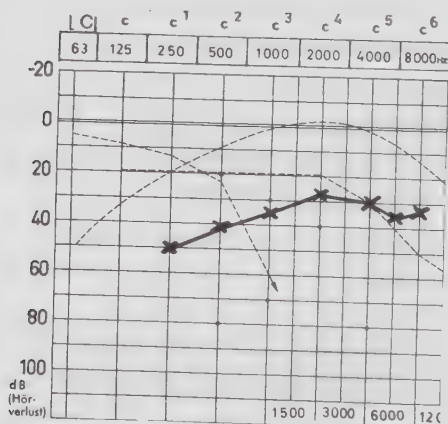
Nach BEICKERT kommt es bei der Otoklrose durch eine Veränderung der Dämpfung, Elastizität und Masse im Schalleitungsapparat des Mittelohres zu einer Schalleitungsschwerhörigkeit einerseits, wobei im Anfangsstadium der Otoklrose Elastizitätsverluste im System der Gehörknöchelchen zu einem Hörverlust vor allem im Bereich der tieferen Frequenzen führen, während die bei zunehmender Fixierung auftretenden Änderungen in der Dämpfung die hohen Frequenzen betreffen, so dass dann eine mehr flach verlaufende Kurve im Audiogramm entsteht. Eine Veränderung der Masse des Stapes und der Labyrinthkapsel, die beim Spätstadium der Otoklrose entsteht, führt zusätzlich zu einem Hörverlust in den hohen Frequenzen. Andererseits ist aber auch das Innenohr betroffen.

Das folgende Audiogramm zeigt die durchschnittliche Innenohrleistung unserer Patienten vor der Operation:



Deutlich sieht man die als "CARHART-Senke" bezeichnete flache Mulde der Knochenleitung in den Frequenzen von 500 bis 4.000 Hz. Diese Mulde entsteht bei einer Fixierung des Stapes, wobei es gleichgültig ist, ob diese Fixierung durch Otosklerose oder durch eine andere Mittelohrerkrankung bedingt ist.

Das nächste Audiogramm veranschaulicht die durchschnittliche Mittelohrkomponente unserer Patienten, wobei die Knochenleitungskurve auf die Null-Linie bezogen wurde:



Wir finden also bei unseren Patienten im Frequenzbereich von 250 bis 8.000 Hz einen durchschnittlichen Schalleitungsverlust von 27,5 bis 50 dB.

Ergebnisse

Entscheidend für die Beurteilung des Operationserfolges ist, besonders für den Patienten, das wiedererlangte Sprachgehör. Darüber hinaus ist aber das Schwellenaudiogramm ein wichtiger Masstab.

Ziel der Operation ist es ja, die Schalleitungskomponente zu beseitigen und die Carhart-Senke aufzuheben. Es hat sich eingebürgert, diese Differenz zwischen Luftleitung und Knochenleitung im Audiogramm als Durchschnittswert aus den drei Hauptsprachfrequenzen 500, 1.000 und 2.000 Hz anzugeben. Da wir uns aber vor allem mit dem subjektiven Höreindruck befassen, glauben wir, dass für unsere Fragestellung der Durchschnittswert der Differenz zwischen Luft- und Knochenleitung über allen in der Audiometrie gebräuchlichen Frequenzen ermittelt werden muss, da beispielsweise ein subjektiver Hochtonverlust unter Umständen aus dem Audiogramm objektiviert werden kann.

Dadurch erscheinen unsere Ergebnisse etwas ungünstiger, weil die durchschnittliche postoperative Schalleitungskomponente über alle Frequenzen gemessen meist grösser ist als lediglich über den im mittleren Bereich liegenden Sprachfrequenzen. So kommt es, dass ein Patient (Fall 37) bei der Nachuntersuchung über allen Frequenzen eine Schalleitungskomponente von durchschnittlich 30 dB zeigt, also unter die Gruppe der durch die Operation kaum veränderten Fälle eingereiht werden muss, während sich sein Hörvermögen für Umgangssprache tatsächlich von praeoperativ 9 m auf 40 m 13 Monate nach der Operation gebessert hat.

Die folgende Tabelle zeigt die aus den Audiogrammen über allen Frequenzen ermittelten Durchschnittsdifferenzen zwischen Luft- und Knochenleitung:

Tabelle 3

Differenz Luftleitung- Knochenleitung in dB:	0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	über 40
Vor der Operation	0	0	18	20	18
Bei der Entlassung	21	21	11	3	0
Nachuntersuchung	32	10	7	7	0
	sehr gut	gut	unverändert		schlechter

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass zur Zeit der Nachuntersuchung 42 Ohren gut oder sehr gut geworden waren. 14 mal konnte kein Erfolg erzielt werden.

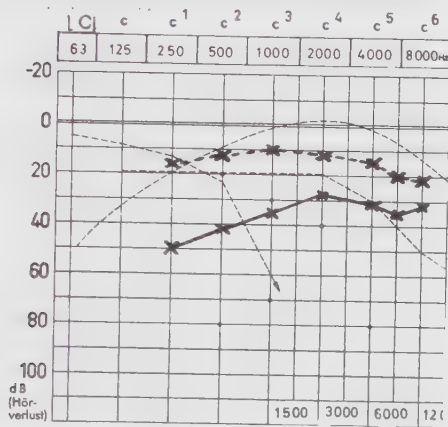
Weiter sieht man, dass bei der Entlassung, die bei uns meist 14 Tage nach der Operation erfolgt, der optimale Hörgewinn noch nicht erreicht ist. Dieser stellt sich erfahrungsgemäss erst nach etwa 6 Wochen ein.

In keinem Fall, das lässt sich aus der Tabelle nicht eindeutig entnehmen, wurde das Hörvermögen eines Ohres durch die Operation verschlechtert. Dies betrifft nicht nur die Mittelohrleistung, die bei einer hochgradigen durch Otosklerose bedingten Schwerhörigkeit ohnehin kaum zu verschlechtem ist, sondern auch die Innenohrleistung. Während nach den Literaturangaben der Prozentsatz der dauernden Innenohrschädigung bei 1% liegt (CAUSSE, CAWTHORNE, COLMAN, GUILFORD, HEERMANN, KERSLEY, MARQUARD, MEURMANN, MILES, MYERS, NOVOTNY, OEKEN, PORTMANN, RÜEDI, SHEA, SUTER, VENKER, ZANGEMEISTER), haben wir keinen Fall gesehen, bei dem ein bleibender Innenohrschaden entstanden ist. Wir führen das auf schonendstes Vorgehen am ovalen Fenster zurück.

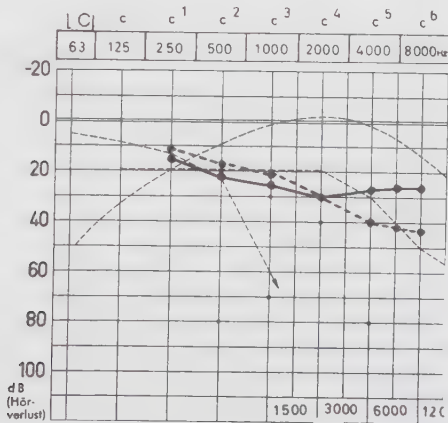
Die Auswertung unserer Ergebnisse bestätigt, dass auch dann mit einem guten Hörgewinn gerechnet werden darf, wenn nur 2/3 der Fussplatte mit dem Häkchen entfernt werden können. Dies war bei 4 unserer nachuntersuchten Patienten der Fall, die unter die Gruppe der guten und sehr guten Operationserfolge einzuordnen sind.

Wir haben also in 3/4 der Operationen einen guten bis optimalen Hörgewinn erzielt.

Die folgenden Audiogramme geben einen Überblick über die Verhältnisse.



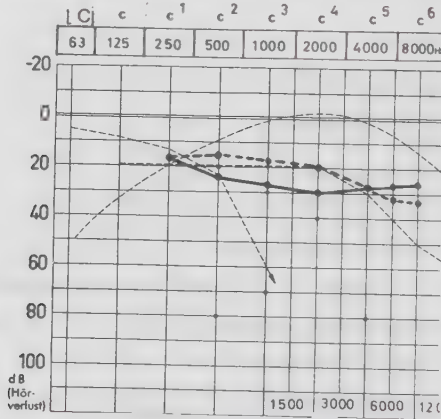
Durchschnittliche Luftleitung vor der Operation (durchgehende Kurve) und bei der Entlassung (schraffiert), dabei Knochenleitung auf die Null-Linie bezogen.



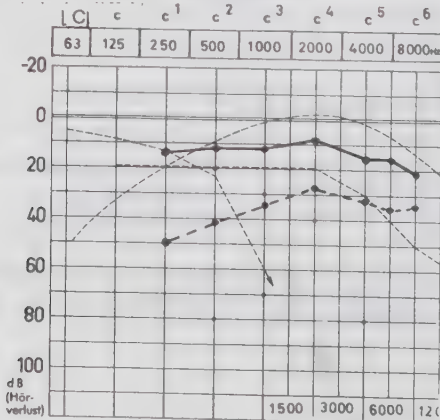
Durchschnittliche Knochenleitungskurve vor der Operation (durchgehende Kurve) mit Carhart-Senke, und Kurvenverlauf bei der Entlassung

(schraffiert) mit charakteristischem Abfall in den hohen Frequenzen, wie er postoperativ als vorübergehende Reaktion auf das Operationstrauma immer entsteht.

Im folgenden Audiogramm wird der Verlauf der durchschnittlichen Knochenleitung bei der Nachuntersuchung demonstriert (unterbrochene Linie). Man sieht, dass sich die Carhart-Senke (durchgehende Kurve) ausgeglichen hat:



Bei der Nachuntersuchung hat sich die durchschnittliche Luftleitungskurve (durchgehende Kurve) noch etwas weiter gehoben, jedoch wird sie durch die erneuten Verschlechterungen (siehe später) etwas gedrückt. Schraffiert: Durchschnittliche Luftleitung vor der Operation:



In der Literatur schwanken die Angaben über die erfolgreichen Operationen zwischen 70 und 96%. Es ist aber nahezu unmöglich, diese Angaben mit einander zu vergleichen. Es werden verschiedene Operationstechniken verwendet, die Entscheidung, was ein Erfolg ist, ist bisher nicht international definiert, auch die Auswahl der Fälle beeinflusst die Ergebnisse. Während wir - wie BERENDES - auch bei hochgradigsten Schwerhörigkeiten die Intervention wenigstens versuchen, lehnen manche Kliniker bei derartigen Fällen, die auch als "Grenzfälle" bezeichnet werden, die Operation ab. Wir glauben aber, der Versuch ist gerechtfertigt, gerade im Hinblick darauf, dass erfahrungsgemäss oft eine unerwartet gute Erholung des Innenohres eintritt, die weit über den Ausgleich der Carhart-Senke hinausgeht. Auch wird das Ohr für die Benutzung eines unter Umständen doch noch notwendigen Hörgerätes vorbereitet. Zum anderen ist der Verlauf der für die Otosklerose typischen zunehmenden Schwerhörigkeit nach einer Operation meist günstiger als ohne Operation (WULLSTEIN). Schliesslich braucht man bei diesen Grenzfällen eine Verschlechterung des Hörvermögens durch die Operation nicht zu befürchten, da dies ohnehin kaum möglich ist.

Tabellarisch seien die Erfolgsquoten verschiedener Autoren angeführt

Tabelle 4

BECKER	90%	50 Fälle
BOENNINGHAUS	"ausgezeichnet"	51 Fälle
BRANDT	80%	51 Fälle
BREMOND	70%	33 Fälle
CAUSSE (1960)	93%	191 Fälle
CAUSSE (1965)	96%	2260 Fälle
CAWTHORNE	87%	300 Fälle
COLMAN	70%	50 Fälle
FEE	91%	403 Fälle
GERLACH	"ausgezeichnet"	900 Fälle
GLANINGER (1962)	91%	? Fälle
GUILFORD	93%	324 Fälle

HEERMANN (1960)	90%	146 Fälle
HOOGLAND	91%	92 Fälle
HOUSE	80-85%	? Fälle
JUERS	80%	10 Fälle
KERSLEY	95%	120 Fälle
KUMPERMOND	90%	76 Fälle
MARQUARD	93%	100 Fälle
MYERS	87%	100 Fälle
MEURMANN (1963)	90%	295 Fälle
NEIGER	90%	124 Fälle
NOVOTNY	90%	109 Fälle
OEKEN (1965)	83%	450 Fälle
PLESTER (1963)	95%	947 Fälle
PORTMANN (1961)	90%	400 Fälle
RÜEDI (1962)	94%	204 Fälle
RUYRA	79%	? Fälle
SHAMBAUGH	93%	? Fälle
SALVA	85%	1507 Fälle
SHEA (1960)	94%	1396 Fälle
SCHUBERT	80%	69 Fälle
SCHUKNECHT	80-95%	3000 Fälle (nach BEICKERT)
SUDAKA	85%	600 Fälle
VENKER	90%	491 Fälle
ZANGEMEISTER	90%	150 Fälle

Wichtig erscheint uns der Versuch, die Ursachen für unsere Misserfolge zu klären. Wir können dafür bereits im Operationsbericht Anhaltspunkte finden:

Fall 32: "Fussplatte krass verdickt, nur ein kleiner vorderer Teil kann herausgebrochen werden."

Fall 44: "Das Ringband ist völlig beweglich, es liegt nur eine Ankylose der Stapesschenkel vor. Der vordere Stapesschenkel kann nicht

durchnagt werden, da er sich mit der Fussplatte mitbewegt und dem Häkchen ausweicht. Daher ist eine Stapedektomie zunächst nicht durchführbar."

Fall 63: "Keine Fenstemische mehr sichtbar, alles Otosklerose. Orientierung sehr schwierig, da Fussplatte sehr dick."

Fall 66: "Freiliegender N. facialis, sehr enge Verhältnisse, daher schlechte Übersicht."

Diese durch anatomische Besonderheiten bedingten Schwierigkeiten kennen auch andere Autoren: CAUSSE hält die extremen Fälle von Otosklerose mit einer total obliterierten Fussplatte für eine strikte Kontraindikation zur Stapedektomie, während NOVOTNY für diese Fälle die Fensterung am horizontalen Bogengang empfiehlt. Auch KERSLEY sah bei 4 Fällen von "vermauertem Fenster" Misserfolge. GERLACH schildert die Schwierigkeiten der Stapedektomie in Abhängigkeit von der Lage der Otoskleroseherde. VENKER berichtet, dass er bei drei Fällen (von 491) die Operation aus anatomischen Gründen nicht in typischer Weise durchführen konnte.

Eine grosse Rolle für den Operationserfolg spielt nach SALVA, OEKEN, MEURMANN, MARQUARD die durch Übung gewonnene Geschicklichkeit des Operateurs. Bedenkt man, dass wir bei 25 unserer Patienten eine hochgradige, meist am Ringband lokalisierte Otosklerose vorfanden und dass wir, im Vergleich zu anderen Kliniken, nur eine kleine Zahl von Stapesinterpositionen durchführen konnten, so erscheint uns die Rate der Misserfolge recht gering.

Bei Nachoperationen konnten wir uns ein Bild über weitere Ursachen der Misserfolge machen:

Fall 33: "Ganze Pauke von Granulationsgewebe ausgekleidet."

Fall 36: "Die ganze Pauke ist von Narbengewebe ausgekleidet, Amboss und Hammer fixiert. Kein Kontakt zwischen Stapesrest und Amboss, nur Verbindung durch Schleimhautstränge...."

Fall 64: "Es zeigt sich, dass die Stapeschenkel völlig atrophisch waren und praktisch nur noch das Stapesköpfchen und der Hals im Transplantat steckten..."

Während die Bildung von Granulationsgewebe und Narbengewebe in der Paukenhöhle nach Stapesinterposition unseres Wissens nicht beschrieben wird (vielleicht war der Zeitpunkt der Nachoperation 14 Tage nach der Erstoperation von uns zu früh gewählt?), finden sich Angaben über Atrophie der Stapeschenkel bei CAUSSE, MEURMANN, NEIGER, VENKER.

Unbekannt ist uns, warum alle drei Nachoperationen erneut ohne Erfolg blieben, obwohl kein Innenohrschaden resultierte.

Aktuell ist auch die Frage, ab wann ein Patient einen bleibenden Hörgewinn nach einer Stapesinterposition erwarten kann und wieviele Patienten nach einer erfolgreichen Operation eine erneute Verschlechterung des Hörvermögens erleben. PORTMANN (Diskussionsbemerkung zu SUTER) glaubt, dass ein Patient nach Überschreiten der 4-Monats-Grenze wahrscheinlich nicht mehr mit einem Rückgang des Hörgewinns zu rechnen hat, falls das Hörvermögen bis dahin unverändert ist.

Trotz erfolgreicher Operation kann es zu einer Remission des Hörvermögens kommen, bedingt durch Reankylosierung des Stapes oder insuffizienten Kontakt der Gehörknöchelchen und deren Ersatzteile mit der Membran des ovalen Fensters, nach BRANDT in 9%, CAUSSE in 2%, HOOGLAND in 3%, NEIGER in 4%, OEKEN in 3%, PLESTER in 4%, PORTMANN in 2,5%, SHEA (nach OEKEN) in 3%, SUTER in 10% und ZANGEMEISTER in 4% (nach BEICKERT) der Fälle. KAPLAN und SHAMBAUGH errechnen aus einer Sammelstatistik von 10.000 Fällen erneute knöcherne Verschlüsse in 1 - 7%.

Wir sahen bei unseren 14 unbefriedigenden Fällen 6 mal eine Verschlechterung nach anfänglich gutem Hörgewinn, wobei zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung die Operation 2 - 30 Monate zurücklag. Leider konnten die Patienten keine genauen Angaben machen, zu welchem Zeitpunkt nach der Operation die Verschlechterung eingetreten war. Eine Patientin berichtete, sie habe im Zusammenhang mit einem Familienstreit und dem kurz danach erfolgten Tod ihrer 12-jährigen Tochter plötzlich schlechter gehört, nachdem

das Hörvermögen durch die Operation zunächst optimal gebessert worden war. Es zeigte sich im Audiogramm eine reine Schalleitungsstörung, eine Tatsache, die auf die schon erwähnte Verbindung zwischen Otosklerose und psychischem Trauma hindeuten könnte.

Andererseits hatte eine unserer Patientinnen nach der Stapesinterposition ohne erneuten Hörverlust eine Gravidität durchgemacht. ZANGEMEISTER berichtet über die gleiche Beobachtung bei zwei seiner Fälle.

Wir haben den Eindruck, dass die Patienten, die schon am 5. postoperativen Tag eine eindeutige Besserung des Hörvermögens zeigen, auch die beste Prognose für ein bleibendes gutes Hörvermögen haben, während bei verzögerter Anhebung der Luftleitungskurve meist kein eindeutiger Hörgewinn erzielt wird.

Erwähnung soll noch folgende Angabe der nachuntersuchten Patienten finden: 18 von 42 erfolgreich operierten Kranken berichteten auf Befragen, das Hörvermögen sei wechselnd, wobei meist ein Zusammenhang mit einer Erkältung spontan angegeben wurde. "Nach einem Knacken im Ohr höre ich dann wieder besser", wurde oft gesagt. Das liegt wohl daran, dass ein wegen Schwerhörigkeit Operierter aus verständlichen Gründen viel genauer auf sein Hörvermögen achtet als ein Gesunder, dem ein Knacken im Ohr wie es beim Schluckakt normalerweise entsteht, gar nicht auffällt.

Fassen wir die bisher erwähnten (messbaren) Ergebnisse zusammen:

42 unserer 56 nachuntersuchten Fälle wurden mit gutem bis sehr gutem Erfolg operiert, 6 Patienten erlitten nach anfänglich gutem Hörgewinn einen erneuten Hörverlust. Es wurde versucht, die Ursachen für die Misserfolge herauszufinden. Auf das Phänomen, dass 18 Patienten ein wechselndes Hörvermögen haben, wurde hingewiesen.

Im folgenden zweiten Teil soll über die subjektiven Angaben der nachuntersuchten Patienten berichtet werden.

Wie schon erwähnt, dienten einige unserer Fragen der Ermittlung von Geschmacksstörungen, die durch mechanische Irritation oder Durchtrennung der Chorda tympani während der Stapesinterposition entstehen können.

10 mal musste bei unseren Patienten die Chorda tympani durchtrennt werden (5 Männer, 5 Frauen), 5 dieser Probanden (4 Frauen, 1 Mann) gaben auf Befragen eine Geschmacksstörung an. Sie schilderten übereinstimmend, dass sie schlecht erkennen könnten, was sie essen, alles schmecke ungewürzt. Der seit der Operation vergangene Zeitraum betrug 36 Monate bis 1 Monat. 9 Patienten berichteten über ähnliche Geschmacksstörungen, obwohl die Chorda tympani laut Operationsbericht nicht durchtrennt worden war. Wir haben also bei 56 nachuntersuchten Personen 14 mal durch Befragen eine Geschmacksstörung ermittelt. Interessant ist die Angabe einer Patientin (Fall 41), die schilderte, nach der Operation hätten die Silberplomben ihrer Zähne so intensiv metallisch geschmeckt, dass sie gezwungen gewesen sei, dieselben entfernen zu lassen. Danach sei sie beschwerdefrei gewesen. Bei dieser Patientin war die Chorda tympani nicht durchtrennt worden.

HERRMANN und auch RICE erwähnen dieses Phänomen der metallischen Geschmackswahrnehmung als häufig beobachtete Folge der Durchtrennung der Chorda, so dass sich in unserem Fall die Beseitigung der Silberfüllungen wegen der inzwischen offensichtlich erfolgten Regeneration der nicht durchtrennten Chorda tympani wahrscheinlich erübrigt hätte.

In der Literatur werden sehr unterschiedliche Zahlen für postoperativ auftretende Geschmacksstörungen genannt. Sicher liegt das mit daran, wie ROSEBURG zeigen konnte, dass oft nur durch Befragung der Patienten nach Geschmacksstörungen gesucht wird. 39 seiner Patienten, bei denen die Chorda tympani verletzt worden war, hatten objektiv eine Geschmacksstörung, aber nur 9 hatten eine solche spontan angegeben. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen TOMITA/PASCHER. KERSLEY fand bei 51% der Patienten mit durchtrennter

Chorda tympani keine und nur bei 34% eine bleibende Geschmacksstörung, während nach RICE nach Verletzung der Chorda in 43% mit einer bleibenden Geschmacksstörung zu rechnen ist.

Die Ansicht, die GLANINGER und auch GUILFORD vertreten, man solle die Chorda lieber durchtrennen, bevor man sie mechanisch irritiert, da die "subjektiven Ausfallerscheinungen praktisch gleich Null" (GLANINGER) seien, können wir nicht teilen. GUILFORD durchtrennte in 60% der Fälle die Chorda tympani. Zumindest temporär resultieren daraus Geschmacksstörungen, die recht erheblich sein können, wie wir später sehen werden.

Übrigens bekamen wir bei der Befragung den Eindruck, dass die Patienten - bisher jedenfalls - den Zusammenhang zwischen Operation und Geschmacksstörung nicht erkannt hatten, wurde doch unsere Frage: "Haben Sie Geschmacksstörungen?" oft mit der Bemerkung beantwortet: "Das hat doch mit meiner Ohroperation nichts zu tun."

Im übrigen - das sei am Rande vermerkt - sind die Patienten gut informiert über die Grundprinzipien der Operation, die in einer Fernsehsendung ausführlich dargestellt wurden.

28 unserer 52 Patienten hatten vor der Operation Ohrgeräusche, meist ein kontinuierliches oder pulsierendes Rauschen. Alle diese Geräusche verschwanden bei 17 Patienten durch die Operation, bei den restlichen 11 hatten sie sich so gebessert, dass sie nicht mehr als lästig empfunden wurden. Bei einer 43-jährigen Patientin dagegen war vor 30 Monaten bei der Operation ein Brummen entstanden, das deshalb als sehr störend empfunden wurde, weil das Hörvermögen nach anfangs guten Werten wieder abgefallen war. Übereinstimmend mit unseren Erfahrungen berichtet BEICKERT, dass in über der Hälfte der Fälle ein Sistieren der Ohrgeräusche postoperativ zu erwarten sei.

Bekanntlich ist der Normalhörende in der Lage zu beurteilen, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt. Die Fähigkeit des Richtungshörens beruht auf dem Erkennen geringster Zeitunterschiede, mit denen ein Geräusch beide Ohren nacheinander trifft. Kommt das Geräusch beispielsweise von rechts, so wird die rechte Cochlea früher erregt als die linke, woraus dann gefolgert wird, dass der Ton von rechts kommt. Voraussetzung ist aber, dass beide Ohren das Geräusch überhaupt und etwa gleich laut hören.

Unsere Patienten haben, da die Otosklerose in den meisten Fällen beide Ohren befällt, nach einer gehörverbessernden Operation ein gut hörendes und ein schlecht hörendes Ohr. Es liegt nahe, dass Störungen des Richtungshörens auftreten. Uns interessierte in diesem Zusammenhang, wie lange diese Störungen nach der Operation bestehen bleiben können.

Wir fanden bei 23 Patienten auf Befragen Schwierigkeiten beim Richtungshören, die Operation lag bis zu 30 Monaten zurück, so dass eine Adaptation nicht mehr erwartet werden kann. Besonders schlimm ist ein Kraftfahrer betroffen, der bei gutem Hörvermögen manche Verkehrssituation nicht sicher beherrscht, da er nicht mit Bestimmtheit sagen kann, aus welcher Richtung ein Hupzeichen kommt.

Die andere Frage, die uns interessierte, ist die, ob diese Störung tatsächlich nur, wie zu erwarten, bei Patienten auftritt, die nach der Operation ein gutes und ein schlechtes Ohr haben, oder ob auch die erfolglos Operierten derartige Störungen aufweisen.

Es überraschte uns feststellen zu können, dass 5 unserer nach der Operation noch schlecht hörenden Patienten Störungen des Richtungshörens angaben, obwohl sich die bei der Hörprüfung ermittelten Werte für beide Ohren nicht wesentlich unterschieden.

Die Erklärung glauben wir darin zu sehen, dass in dem operierten Ohr durch Narbenzüge, interponiertes Bindegewebe und Fehlen des M. tensor tympani Veränderungen der Schalleitung eintreten, die bereits genügen, um qualitative Differenzen zwischen beiden Ohren zu erzeugen, die dann evtl. auch fal-

sche Richtungen vortäuschen.

Eine Operation im Mittelohr stellt für die zarten Gebilde des Schalleitungsapparates eine ganz erhebliche Traumatisierung dar. Dazu kommt, dass anatomische Strukturen ganz wesentlich verändert werden: Das Trommelfell wird intra operationem zurückgeklappt, die Sehne des M. stapedius wird durchtrennt, beim Herüberstellen des Stapes auf das Promontorium wird das Amboss-Steißbügelgelenk mindestens subluxiert, wenn nicht gar luxiert, der Stapes wird ganz oder teilweise entfernt und durch Fremdkörper ersetzt, das ovale Fenster wird unter Umständen vergrößert, es wird mit Bindegewebe abgedeckt und schliesslich kann sich das ganze Operationsfeld nach der Operation durch Narbenbildung verändern. Es wäre denkbar, dass durch all diese Faktoren zusammen eine Minderung der Leistungsfähigkeit des Mittelohres eintreten könnte, die sich bei hoher Beanspruchung an die Trennschärfe zeigen könnte. Aus diesen Überlegungen heraus führten wir den erwähnten Stimmgabelversuch durch, der uns zeigen sollte, ob ein operiertes Ohr, wie ein gesundes, in der Lage ist, kleinste Höhenunterschiede und kleinste Lautstärkeunterschiede wahrzunehmen und somit einem nicht operierten Ohr ebenbürtig ist.

Nach RÉVÉSZ ist es möglich, in den Mittellagen Unterschiede von 0,5 Schwingungen pro Sekunde festzustellen. Wir möchten diese Behauptung jedoch dahingehend einschränken, dass das nur für musikalisch geschulte Personen zutrifft.

Die von uns benützten Stimmgabeln waren auf 435 und 440 Hz gestimmt. Sie wurden abwechselnd zunächst vor die Ohrmuschel der nicht operierten Seite, dann vor die der operierten Seite gehalten. Es wurde also die Luftleitung monaural geprüft. Es ergaben sich bei der Prüfung der Tonhöhenunterschiedswahrnehmung 4 Möglichkeiten:

1. Es wurde genau angegeben, welche Stimmgabel höher gestimmt ist.
2. Es wurde zwar ein Höhenunterschied erkannt, aber eine eindeutige Aussage, welche Stimmgabel nun höher war, konnte nicht gemacht werden.
3. Es wurde kein Höhenunterschied festgestellt.
4. Die Stimmgabeln wurden nicht gehört.

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse:

Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
26	9	16	5

Man erkennt, dass alle Patienten, auch die erfolglos operierten, hier aufgeführt sind. Eine Operation im Mittelohr, sei sie nun erfolgreich oder nicht erfolgreich, führt jedenfalls nicht zu einem Verlust der Unterscheidungs-fähigkeit für geringe Tonunterschiede. Ein von uns durchgeführter Vergleichs-test ergab, dass etwa 50% der untersuchten gesunden Personen zur Gruppe 1 eingereicht werden kann.

Bekanntlich entstehen Schwebungen beim Hören zweier nur um wenige Schwingungen voneinander abweichender Primärtöne infolge Interferenz (MATZKER). Die Interferenz führt zu einer periodisch abwechselnden Zu- und Abnahme der Tonstärke. Solche Interferenzen konnten durch unsere bei-den Stimmgabeln erzeugt werden.

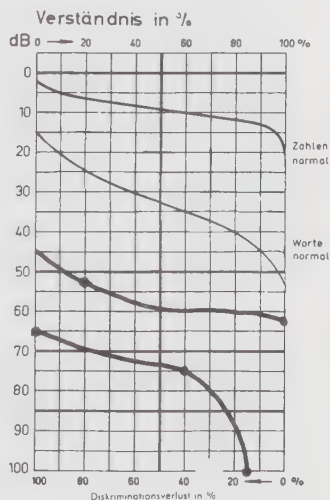
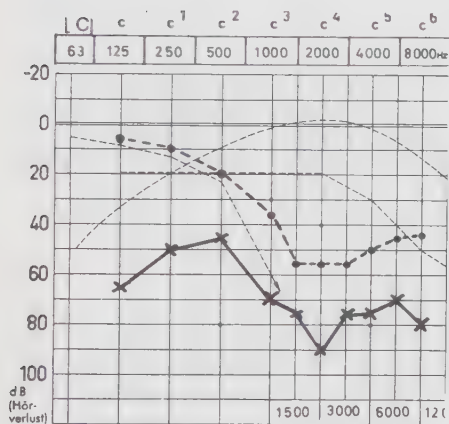
45 unserer Patienten konnten ohne Schwierigkeiten diese Schwebungen hören, weitere 5 glaubten sie zu hören, wenn man sie darauf aufmerksam machte. 6 Patienten konnten die Stimmgabeln nicht deutlich genug hören.

Wir sehen daraus, dass ein wegen Otosklerose operiertes Ohr trotz der er-wähnten anatomischen Veränderungen in der Lage ist, kleinste Lautstärkeunter-schiede zu erkennen, kurz, dass es sich wie ein gesundes Ohr verhält. Beides, die Fähigkeit der Unterscheidung von kleinsten Höhenunterschieden und die Wahrnehmungsmöglichkeit kleinster Lautstärkenunterschiede, hatten wir von den operierten Ohren auch erwartet.

Das messbare Resultat einer hörverbessernden Operation wird als Masstab für den Erfolg der Behandlung immer interessieren.

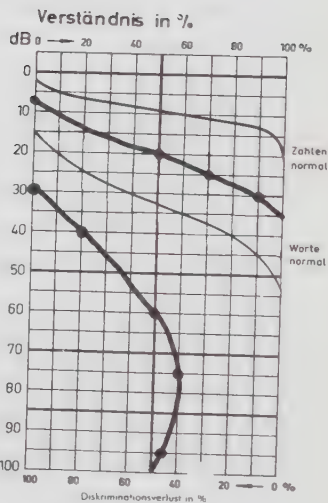
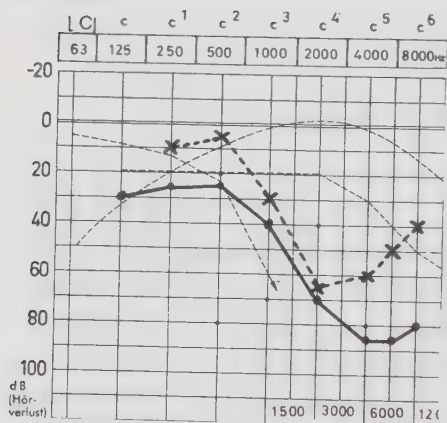
Wenig hat man sich aber bisher mit den subjektiven Angaben der Patienten beschäftigt.

Wohl ist bekannt, dass nach einer Stapesinterposition zunächst ein Diskriminationsverlust im Sprachaudiogramm nachweisbar ist, der aber 6 Wochen nach der Operation bei ungestörtem Heilverlauf verschwunden sein soll (KLEY). Die folgenden Audiogramme mögen das demonstrieren:



Schwellenaudiogramm und Sprachaudiogramm vor der Operation.

Fall 51.

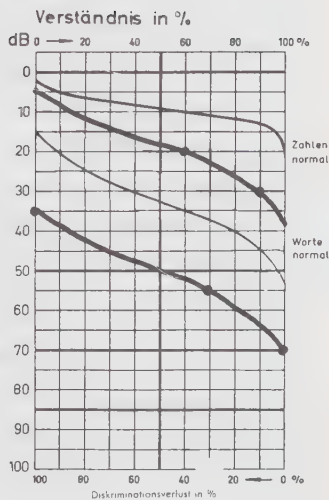
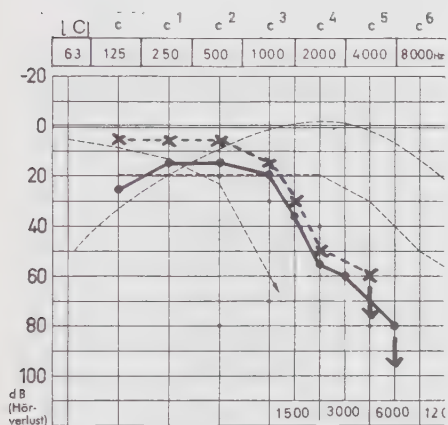


Der gleiche Fall 51 nach der Operation bei der Entlassung. Die Schalleitungs-
komponente ist nahezu aufgehoben, es besteht ein Diskriminationsver-
lust.

6 Wochen nach der Operation bietet sich bei dem gleichen Patienten das
folgende Bild:

Die Schalleitungs-komponente hat sich weiter verringert, die Innenohr -
leistung ist in den hohen Frequenzen noch abgefallen.

Der Diskriminationsverlust ist verschwunden.



Hand in Hand mit dem Diskriminationsverlust gehen Klagen über Belästigung durch Lärm, Nachhall und Dröhnen (BEALES, KLEY, WIGAND). Unsere Patienten schilderten das wie folgt: "Mein Volkswagen dröhnt wie ein Panzer, das Ticken meines Weckers höre ich wie ein Maschinengewehr."

HOEKSEMA glaubt, dies entstehe durch einen Verdeckungseffekt der tiefen Sprachfrequenzen durch die höheren Frequenzen, während WIGAND zeigen konnte, dass die Ausschaltung des Stapediusmuskels an der Entstehung dieser Erscheinung massgeblich beteiligt ist. Dies gilt für das überschwellige Hören.

STENGER berichtet über schalleitungsbedingte Hochtonverluste nach Stapesplastik, die er auf eine Änderung der Resonanzfrequenz sowie eine veränderte Massenbelastung der Gehörknöchelchen und ihrer Ersatzteile zurückführt.

BEICKERT operierte 2 Patienten, die über ein absolutes Gehör verfügen.

Diesen war postoperativ eine Tonhöhenverschiebung aufgefallen:

Tabellarisch zeigt er die Verschiebung für die einzelnen Frequenzbereiche:

Tabelle 6 (nach BEICKERT)

Hz	S.K.	P.R.
1.000	1 Ton höher	3/4 Ton höher
2.000	1/2 Ton höher	1/2 Ton höher
3.000	1/4 - 1/2 Ton höher	1/2 Ton höher
4.000	1/4 Ton höher	1/4 Ton höher
5.000	1/8 Ton höher	1/8 Ton höher
500	1/4 Ton höher	3/4 Ton höher
250	1/8 Ton höher	3/4 Ton höher

Nach drei Wochen sei das Hören dieser Patienten wieder normal gewesen.

Leider befand sich unter unseren Patienten keiner, der über ein absolutes Gehör verfügt.

Eine von uns operierte Sängerin bemerkte subjektiv keine Änderung der Tonhöhenwahrnehmung, soweit sie das ohne absolutes Gehör sagen konnte.

Schon 1951 berichtete BERENDES über das Auftreten von Diplakusis binauralis im Zusammenhang mit Fensterungsoperationen.

Ebenso veröffentlichte ROSSBERG eine Arbeit über 2 Patienten, bei denen nach einer Fensterungsoperation eine Diplakusis binauralis aufgetreten war. Er versuchte die Erscheinung mit einer otosklerotisch bedingten Drucksteigerung im Innenohr zu erklären.

Ausführlich hat sich BRACEWELL mit diesem Problem befasst. Er testete alle seine Patienten nach der Stapedektomie mit einer Stimmgabel, indem er ab-

wechselnd den Ton dem operierten und dem nicht operierten Ohr anbot. Wurden Höhenunterschiede festgestellt, prüfte er in einer besonderen Versuchsanordnung, wie gross die Tonabweichung zwischen operiertem und nicht operiertem Ohr war.

Er fand:

1. Alle Patienten ordneten den Ton von 500 Hz, der dem operierten Ohr angeboten wurde, zu einem von 530 - 550 Hz der nicht operierten Seite.
2. Diese Erscheinung war besonders deutlich 10 - 14 Tage nach der Operation.
3. 4 - 6 Wochen nach der Operation war die Diplakusis binauralis nicht mehr nachweisbar.
4. Es bestand keine Relation zwischen der Diplakusis und der Art der angewandten Stapesprothese, der Dicke der Fussplatte oder der Schwierigkeit der Operation.
5. Alle Patienten waren mit Erfolg operiert.
6. 4 der untersuchten Patienten waren musikalisch, nur diese fühlten sich durch die Diplakusis binauralis belästigt.

Als Ursachen für die Diplakusis nennt BRACEWELL:

1. Eine Viskositätszunahme der Perilymphe.
2. Eine Zunahme der Masse der Basilarmembran als Folge eines Labyrinth-hydrops.

Morphologische Veränderungen im Bereich des Mittelohres als Ursache hält BRACEWELL für unwahrscheinlich, da sich die Diplakusis binauralis so rasch zurückbildet..

Wir haben versucht, an Hand unseres Fragebogens Hinweise auf subjektive Hörstörungen (pathologisches Hören nach RÉVÉSZ) zu erhalten. Dabei waren wir allein auf die Angaben unserer Patienten angewiesen. Diskriminationsver-

luste konnten nicht objektiviert werden, da die Sprachaudiometrie erst nach Abschluss der Nachuntersuchungen an unserer Klinik verfügbar war.

9 unserer Patienten gaben uns Hinweise auf pathologisches Hören:

Fall 72 (44-jährige Patientin, 1 Monat nach der Operation): Alles klingt grell, ich höre doppelt ("es spricht mit"), besonders bei hohen Tönen.

Wir glauben, hier eine typische Diplakusis binauralis vor uns zu haben. Die Patientin ist inzwischen beschwerdefrei. Ihr ist über eine besondere musikalische Begabung nichts bekannt.

Fall 71 (50-jähriger Mann, 1 Monat nach der Operation): Ich höre gut, aber noch nicht richtig scharf, "wie wenn noch Watte im Ohr steckt".

Hier dürfte noch ein Diskriminationsverlust bestehen.

Fall 69 (31-jährige Frau, 1 Monat nach der Operation): Die Stimmen meiner Bekannten klingen heiser und tiefer, aber unser Klavier klingt höher. Die Stimme meines Ehemannes habe ich nach der Operation nicht wiedererkannt. Alles klingt anders, natürlich auch zu laut.

Leider hat diese Patientin kein absolutes Gehör, so dass diese Angaben nur als Verdacht auf eine Tonhöhenverschiebung zu werten sind.

Fall 66 (52-jährige Frau, 3 Monate nach der Operation): Manche Töne (nicht alle!) klingen "komisch". Die eigene Stimme klingt "anders", nicht nur lauter.

Leider war diese Patientin von mässiger Intelligenz, so dass genauere Angaben nicht zu erhalten waren. Zudem war damals ein Sprachaudiometer an unserer Klinik nicht vorhanden. Wichtig - und daher trotz der ungenauen Angaben verwertbar - erscheint uns an diesem Fall, dass offenbar drei Monate nach der Operation noch keine Zurückbildung der zweifellos bestehenden Hörstörung, die wir als Diskriminationsverlust deuten möchten, erfolgt ist. Weitere Fälle werden zeigen, dass dies - entgegen der Meinung der zitierten Autoren - durchaus möglich ist.

Fall 57 (46-jähriger Mann, 5 Monate nach der Operation): Mit dem operierten

Ohr höre ich zwar lauter, aber verschwommen. Links (nicht operiertes Ohr) ist alles leiser, aber "gestochen scharf".

Hier erhalten wir Hinweise auf einen Diskriminationsverlust, der 5 Monate nach der Operation noch zu bestehen scheint.

Fall 53 (46-jährige Frau, 7 Monate nach der Operation): Das linke (operierte) Ohr hört "anders" als das rechte. Hohe Töne sind etwas verzerrt, unscharf ("wie wenn das Radio nicht genau eingestellt ist").

Die Art dieser Hörstörung lässt sich aus diesen wenigen Angaben nicht ermitteln. Offenbar besteht aber noch eine Störung 7 Monate nach der Operation.

Fall 52 (56-jährige Frau, 7 Monate nach der Operation): Musik ist auch jetzt noch überlaut. Hier denken wir an das Vorliegen eines positiven Recruitments.

Im allgemeinen erwartet man, dass 6 Wochen nach der Operation eine Gewöhnung an das nach dem Eingriff normale Hörvermögen erfolgt sei, was hier aber offenbar nicht eingetreten ist.

Noch deutlicher macht das Fall 38. Die 39-jährige Patientin antwortete auf die Frage: "Würden Sie sich noch einmal operieren lassen?" "Nie wieder, weil alles zu laut ist, auch jetzt noch, 14 Monate nach der Operation."

Diese Patientin klagte also spontan über eine Hyperakusis, eine Tatsache, die wir deshalb erwähnen, um dem Vorwurf, wir hätten Suggestivfragen gestellt, zu begegnen.

Uncharakteristisch erscheint uns die Angabe von Fall 1 (32-jährige Frau, 35 Monate nach der Operation): Ich verstehe besser, wenn aus der Entfernung zu mir gesprochen wird.

Bei allen diesen Patienten war durch die Stapesinterposition ein sehr guter Hörgewinn erzielt worden.

Die Angaben über pathologisches Hören werden, wie wir gesehen haben, immer seltener und spärlicher, je länger die Operation zurückliegt.

Aber sie verschwinden nicht völlig, obwohl sicher im Laufe von Monaten eine weitgehende Gewöhnung eingetreten sein dürfte.

Wir glauben, aus den eben wiedergegebenen Schilderungen unserer Patienten folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Subjektive Hörstörungen nach Stapesinterpositionen sind häufiger, als man gemeinhin annimmt.
2. Diese Hörstörungen bleiben, wenigstens in Einzelfällen, länger bestehen, als man bisher glaubte.
3. Es wäre denkbar, dass manche Störungen (Tonhöhenverschiebung, Diplakusis binauralis) durch eine Irritation des Innenohres entstehen und sich nach Rekonvaleszenz des Innenohres wieder zurückbilden. Andere (Hyperakusis binauralis) entstehen durch Veränderungen am Schalleitungsapparat (Durchtrennung des M. stapedius) und bleiben daher bestehen (WIGAND), wenn sie auch subjektiv infolge von Adaptationsvorgängen im allgemeinen nicht zum Bewusstsein kommen.

Wir sind uns darüber im klaren, dass unsere Untersuchungsreihe mit ihren Ergebnissen nichts Endgültiges aussagen kann. Dazu ist die Zahl unserer Fälle viel zu klein. Zum anderen ist es problematisch, sich nur auf Patientenberichte zu stützen, die nicht objektiv nachprüfbar sind - wenigstens nicht mit unseren bisherigen Möglichkeiten.

So konnte auch die uns interessierende Frage nicht geklärt werden, ob es im Zusammenhang mit Stapesinterpositionen zur Bildung von Toninseln ⁺⁾ oder zum Auftreten von pathologischen Tongebieten ⁺⁺⁾ kommt.

Wir glauben aber, dass mit unserer Arbeit gezeigt werden konnte, dass subjektive Hörstörungen nach Stapesinterpositionen durchaus vorkommen und lange

⁺⁾ Toninsel: Manche Töne der Tonleiter werden überhaupt nicht gehört (RÉVÉSZ)

⁺⁺⁾ Pathologisches Tongebiet: Die Töne von z.B. a bis d werden alle als gis gehört (RÉVÉSZ).

Zeit bestehen bleiben können und dass man ihnen Beachtung schenken sollte, obwohl sicher kein Grund besteht, wegen dieser Störungen den segensreichen Eingriff der gehörverbessernden Operation seltener auszuführen. Man wird aber den Patienten Verständnis entgegenbringen müssen, wenn sie mit scheinbar "atypischen" Beschwerden nach einer Stapesinterposition den Arzt aufsuchen.

Zusammenfassung

Bei der Nachuntersuchung aller Patienten, die an der Mainzer Universitäts-Hals-, Nasen-, Ohrenklinik von dem gleichen Operateur wegen Otosklerose operiert worden waren, wurden einerseits audiologische Kontrolluntersuchungen durchgeführt, andererseits wurde versucht, an Hand eines Fragebogens ein Bild über die Hörempfindung der Patienten vor und nach der Operation zu erhalten. Dazu kam ein einfacher Stimmgabeltest, der Hinweise auf die Trennschärfe der operierten Ohren ergab. Von den 65 operierten Patienten erschienen 52 zur Nachuntersuchung. Der durchschnittliche Innenohrverlust unserer Patienten betrug vor der Operation im Bereich von 250 - 8.000 Hz 12,5 bis 30 dB. Deutlich kam die Carhart-Senke zur Darstellung. Der Schalleitungsverlust betrug im gleichen Frequenzbereich 27,5 bis 50 dB. Bei der Entlassung war die durchschnittliche Luftleitung angehoben, sie verlief zwischen 10 und 22,5 dB. Befund bei der Nachuntersuchung: Bei der Knochenleitung ist die Carhart-Senke aufgehoben, Luftleitung weiter gebessert, sie verläuft jetzt zwischen 10 und 20 dB. 42 von den 56 nachuntersuchten Patienten waren mit gutem bis sehr gutem Erfolg operiert worden. Bei den Misserfolgen spielen anatomische Besonderheiten, die Übung des Operateurs und das Verhalten des Transplantates in der Pauke eine Rolle.

Im zweiten Teil werden die subjektiven Angaben ausgewertet. 14 mal findet sich eine Geschmacksstörung, 23 mal eine Störung des Richtungshörens. Die Stimmgabelversuche zeigen, dass keine Minderung der Trennschärfe durch die Operation eingetreten ist. Nach Darstellen des typischen postoperativen Verlaufes werden subjektive Hörstörungen geschildert. Diese fanden wir in 9 Fällen, sie imponieren als Diplakusis binauralis, Diskriminationsverluste, Tonhöhenverschiebung und positives Recruitment. Sie werden seltener, je weiter die Operation zurückliegt und haben ihre Ursache teils im Innenohr, teils im Mittelohr.

Trotz dieser - seltenen - Hörstörungen sollte aber die Stapedektomie bei der Otosklerose ohne Bedenken durchgeführt werden.

Literaturverzeichnis

- BEALES, Ph.: Platinectomy and vein graft of the oval window
in otosclerotic deafness.
J.Laryng. 76 (1962) 192
- BECKER, W.: Zum Thema: Stapesplastiken
Z.Laryng.Rhinol. 41 (1962) 442
- BEICKERT, P.: Otosklerose
In: Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde. Ein kurzge-
fasstes Handbuch in drei Bänden. Herausgegeben
von J.BERENDES, R.LINK, F.ZÖLLNER
Thieme Stuttgart 1965 .
- BERENDES, J.: Zur Indikation der Fensterungsoperation bei Oto-
sklerose.
Arch.Ohr.Nas.-Kehlk.Heilk. 156 (1949/50) 243
- BERENDES, J.: Zur Hydrodynamik der Schnecke bei Diplakusis
nach Fensterungsoperation.
Arch.Ohr.-Nas.-Kehlk.Heilk. 157 (1951) 450
- BOENNINGHAUS, H.G.: Erfahrungen mit der Stapesplastik nach Zangemeister.
Z.Laryng. Rhinol.40 (1961) 41
- BOETTE, G.: Otosklerose und Steigbügelchirurgie
Schriftenreihe: Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
Heft 15, 1964 Barth-Verlag Leipzig
- BRACEWELL, A.: Diplacusis binauralis - a complication of stapedectomy
J. Laryng. 80 (1966) 55
- BRANDT, R.H.: Zur Stapesplastik nach Shea-Bablik.
HNO (Berlin) 14 (1966) 163
- BREMOND, G.: Traitement de l'otospongiose par mobilisation de
l'étrier ou platinectomie.
J. franç. Oto-rhino-laryng. 8 (1959) 699
- CAUSSE, J.: Bilan de 9 mois d' interpositions.
Ann. Oto-laryng. (Paris) 77 (1960) 967
- CAUSSE, J.: Present problems in the surgery of otosclerosis
J.Laryng. 79 (1965) 265

- CAWTHORNE, T.: Otosclerosis.
J. Laryng. 69 (1955) 437
- CAWTHORNE, T.: Stapedectomy for otosclerosis.
J. Laryng. 76 (1962) 87
- COLMAN, B. H.: Stapedectomy: Experiences with the fast graft and steel pin operation.
J. Laryng. 76 (1962) 100
- DENKER, A.: Die Otosklerose. Bergmann, Wiesbaden 1904
- FEE, G. A.: The prevention of complications in stapes surgery.
Laryngoscope 72 (1962) 664
- GERLACH, H.: Die Schwierigkeiten der Stapedektomie in Abhängigkeit von den otosklerotischen Veränderungen.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 182 (1963) 602
- GLANINGER, J.: Gefahren und Grenzen der Steigbügelchirurgie.
Mschr. Ohrenheilk. 95 (1961) 401
- GLANINGER, J.: Zur Frage der Schonung des Inkudostapedialgelenks bei der Otoskleroseoperation.
Z. Laryng. Rhinol. 41 (1962) 762
- GOODHILL, V.: Tragal perichondrium as oval window graft.
Laryngoscope 71 (1961) 975
- GÜTTICH, H.: Zur Geschichte hörverbessernder Massnahmen und Operationen bei Schalleitungsschwerhörigkeiten und ihrer physiologischen Grundlagen.
Z. Laryng. Rhinol. 39 (1960) 253
- GUILFORD, F. R.: Personal experiences with the Shea oval window-vein graft technique.
Laryngoscope 71 (1961) 484
- GUILFORD, F. R.: Stapedectomy results with the teflon-wire-prosthesis.
Laryngoscope 74 (1964) 656
- HEERMANN, H.: Erfahrungen an 200 Steigbügelmobilisierungen.
HNO (Berlin) 7 (1959) 172
- HEERMANN, H.: Kann die Fussplattenplastik die Bogengangsfensterung ersetzen?
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 175 (1959) 502
- HEERMANN, H.: Vergleichende Ergebnisse der Steigbügelmobilisierung und Fussplattenplastik.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 176 (1960) 659

- HEERMANN, R.: Die funktionellen Folgen des Chorda tympani-Ausfalles und ihre klinische Bedeutung.
Z. Laryng. Rhinol. 44 (1965) 414
- HENNER, R.: Psychosomatic aspects of surgical treatment of otosclerosis.
Arch. Otolaryng. 52 (1950) 177
- HOEKSEMA, P.E. and HUIZING, H.C.: Evaluation of hearing improvement after partial stapedectomy with interposition.
Acta oto-laryng (Stockh.) 183 (1963) 71
- HOOGLAND, G.A.: Further experience with the interposition operation in otosclerosis.
Pract. oto-rhino-laryng. 26 (1964) 227
- HOUSE, H.P.: Footplate surgery in otosclerosis.
J. Laryng. 76 (1962) 73
- JUERS, A.L.: Stapedioplasty. A new concept for stapes surgery.
Arch. Otolaryng. 71 (1960) 305
- KAPLAN, J. and SHAMBAUGH, G.E.: Status of stapes surgery.
Arch. Otolaryng. 74 (1961) 522
- KERSLEY, J.A. and GRAY, A.J.: Stapedectomy. A review with a preliminary report on the piston operation.
J. Laryng. 78 (1964) 374
- KLEY, W.: Die Fensterungsoperation bei Otosklerose.
Med. Bild-Dienst Roche 14 (1956) 234
- KLEY, W.: Persönliche Mitteilung
- KUMPERMOND, A.: Ergebnisse der Interposition bei der Otosklerose an unserer Klinik.
Msch. Ohrenheilk. 96 (1962) 230
- MARQUARD, J.M.: One hundred stapedectomies in retrospect.
S. Afr. med. J. 38 (1964) 458, zit. nach Zentralblatt
- MATZKER, J.: Elektroakustischer Nachweis diotischer Schwebungen und sich daraus ergebende Folgerungen für die Theorie des zentralen Hörens.
Acta oto-laryngologica 44 (1954) 222

- MATZKER, J.: Zur Geschichte der hörverbessenden Operationen bei entzündlich bedingten Schalleitungsschwerhörigkeiten. Z. Laryng. 37 (1958) 463
- MEURMANN, O.: Über Komplikationen bei den Interpositionsoperationen des ovalen Fensters. Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 182 (1963) 604
- MITTERMAIER, R.: Ohrenärztliche Begutachtung unter besonderer Berücksichtigung der Erwerbsminderung. Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 161 (1952) 94
- MÜLLER, E.: Schalleitungsschwerhörigkeiten, ihre Ursachen und Entstehung. Thieme Stuttgart 1959
- MYERS, D. and ERULKAR, S. D. u. a.: Experiences with the fenestra ovalis technique of Shea. Ann. Otol. 68 (1959) 996
- NEIGER, M.: Analyse der funktionellen Misserfolge nach Stapedektomie mit Interposition. Pract. oto-rhino-laryng. 25 (1963) 367
- NOVOTNY, O.: Über Misserfolge der Stapesinterposition. Z. Laryng. Rhinol. 41 (1962) 373
- OEKEN, F. W.: 10 Jahre Stapesoperationen an der Leipziger Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik. Mschr. Ohrenheilk. 99 (1965) 497
- PERRET, P.: Stapedectomie. Considérations sur 41 cas de stapédectomies avec utilisation d' une prothèse. Pract. oto-rhino-laryng. 27 (1965) 79
- PLESTER, D.: Die chirurgische Behandlung der Stapesankylose. Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 182 (1963) 599
- PORTMANN, M.: Present stapedial surgical procedure. Comments on stapedectomy or interposition. Arch. Otolaryng. 74 (1961) 11
- RÉVÉSZ, G.: Einführung in die Musikpsychologie Francke Verlag Bern 1946

- RICE, J.C.: The chorda tympani in stapedectomy.
J.Laryng. 77 (1963) 943
- ROSEBURG, B.: Postoperative Befunde der Chorda tympani nach
Otoskleroseoperationen.
HNO (Berlin) 14 (1966) 262
- ROSEN, S.: Mobilisation of the stapes to restore hearing in oto-
sclerosis.
New York J.Med. 53 (1953) 2650
- ROSSBERG, G.: Beobachtungen von Diplakusis binauralis nach
Fensterungsoperation bei Otosklerose.
Z.Laryng.Rhinol. 33 (1954) 236
- RÜEDI, L.: Stapedektomie mit Interposition. Venentransplantation
und Reposition des modifizierten Steigbügels in 204
Otosklerosefällen.
Acta oto-laryng. (Stockh.) 54 (1962) 191
- RUYRA, J.S.: A propos des techniques de platinectomie. Résultats
sur 635 interventions.
Rev. Laryng. (Bordeaux) 85 (1964) 220
- SALVA, J.: Nuestro criterio sobre la técnica del pistón en las
platinectomías. Resultados comparativos en 1.507
intervenciones.
Acta oto-rino-laring.ib.amer. 15 (1964) 351
Zit. nach Zentralblatt.
- SCHUBERT, K.: Ergebnisse der Vestibulotomie bzw. Fensterung der
Steigbügelfussplatte.
Arch.Ohr.-Nas.-Kehlk.Heilk. 173 (1958) 416
- SCHUBERT, K.: Ergebnisbericht über die Vestibulotomie.
Z.Laryng.Rhinol. 41 (1962) 225
- SCHUKNECHT, H.F.: Stapedectomy and graft prosthesis operation.
Acta oto-laryng. (Stockh.) 51 (1960) 241
- SHAMBAUGH, G.E.: Otosclerosis in identical twins.
J.Amer.med.Ass. 104 (1935) 1216. Zit.nach BEICKERT.
- SHAMBAUGH, G.E. and JUERS, H.L.: Surgical treatment of otosclerosis preliminary report on
an improved fenestration technic.
Arch.Otolaryng. 43 (1946) 549

- SHAMBAUGH, G.E.: Surgery for otosclerosis: Indications, technics and results.
Fortschr. Hals-Nas.-Ohr.-Heilk. 8 (1961) 367
- SHEA, J.J.: Fenestration of the oval window.
Ann. Otol. 67 (1958) 932
- SHEA, J.J.: Fenestration of the oval window. Four-year-report.
J. Amer. med. Ass. 174 (1960) 2181
- STENGER, H.H.: Über den schalleitungsbedingten Hochtonverlust nach der Stapesplastik.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 180 (1962) 573
- SUDAKA, J.: Avenir éloigne des stapedectomies.
Ann. Oto-laryng. 82 (1965) 404
- SULTANA, W.A.: A spring prosthesis for stapes surgery.
J. Laryng. 79 (1965) 834
- SUTER, Ch.: Regression des Hörgewinnes nach der Stapedektomie.
Pract. oto-rhino-laryng. 25 (1963) 266
- TOMITA, H. und PASCHER, W.: Untersuchungen über die Geschmacksfunktion nach Radikaloperation beider Ohren.
HNO (Berlin) 12 (1964) 95
- TOMITA, H. und PASCHER, W.: Über die Geschmacksfunktion nach Ausfall der sensorischen Zungennerven.
HNO (Berlin) 12 (1964) 163
- VENKER, J.: Interposition in otosclerosis.
Pract. oto-rhino-laryng. 26 (1964) 290
- WIGAND, M.E. und BORUCKI, H.J.: Zum Zeitaufklärungsvermögen des Ohres nach gehörverbessernden Operationen.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 185 (1965) 655
- WULLSTEIN, H.L.: Zit. nach E. MÜLLER
- WULLSTEIN, H.L.: Erfahrungsbericht über 100 Fensterungsoperationen nach SHAMBAUGH-PASSE bei Otosklerose und Adhaesivprozess.
Dtsch. Med. Wschr. 74 (1949) 1594

- ZANGEMEISTER, H. G.: Stapesplastik zwecks Funktionserhaltung der Schallleitungskette nach Eröffnung des ovalen Fensters bei nichtgelungener Mobilisation.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 173 (1958) 404
- ZANGEMEISTER, H. G.: Drei Jahre Stapesplastik bei Otosklerose-Schwerhörigkeit. Ergebnisse und Probleme
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 176 (1960) 797
- ZANGEMEISTER, H. G.: 5 Jahre Stapesplastik mit Bindegewebsinterposition.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk. Heilk. 180 (1962) 562
- ZÖLLNER, F.: Technik der Formung einer Columella aus Knochen.
Z. Laryng. Rhinol. 39 (1960) 536

Für die freundliche Überlassung des Themas bin ich Herrn Professor Dr. Matzker zu besonderem Dank verpflichtet.

Herrn Professor Dr. Kley möchte ich für die wertvollen Anregungen und Hinweise zur Abfassung dieser Arbeit danken.

Danken möchte ich auch Herrn Dr. Horbach (Institut für medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz (Direktor: Professor Dr. Koller)), der mich bei der Ausarbeitung und Auswertung der Fragebögen unterstützte.

Lebenslauf

Am 27.6.1938 wurde ich als zweites Kind des Pfarrers Friedrich Kelber und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Schlee in Nürnberg geboren.

Zusammen mit drei Geschwistern verbrachte ich meine Kindheit in Betzenstein, einem kleinen Ort in Oberfranken, wo mein Vater bis zu seinem Tod im Jahre 1945 die Pfarrstelle innehatte.

In Betzenstein besuchte ich von 1944 bis 1948 die Volksschule, ging dann an das humanistische Gymnasium in Windsbach (bei Ansbach) und legte dort 1958 die Reifeprüfung ab.

Im Oktober 1958 wurde ich zum freiwillig auf 18 Monate verlängerten Grundwehrdienst zur Gebirgsdivision nach Mittenwald einberufen. Nach Lehrgängen an der Offiziersschule in München und an der Panzertruppschule in Munster-Lager wurde ich im März 1960 als Leutnant d.R. entlassen.

Im Sommersemester 1960 wurde ich bei der medizinischen Fakultät der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz immatrikuliert. In Mainz bestand ich im Sommer 1962 die ärztliche Vorprüfung. Im Wintersemester 1962/63 blieb ich noch in Mainz, dann kam ich für zwei Semester als Austauschstudent der Universität Mainz an die Freie Universität Berlin. Im Sommersemester 1964 setzte ich meine Studien an der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg fort und bestand dort am 5. Januar 1966 das ärztliche Staatsexamen.

Vom 14.2. bis 15.12.1966 war ich als Medizinalassistent an der Universitäts-Hals-, Nasen-, Ohrenklinik in Mainz tätig. Seit 1.2.1967 arbeite ich auf der Inneren Abteilung des Hildegardis-Krankenhauses in Mainz.

Ich habe vor, die Facharztausbildung in der Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde durchzumachen.

BAMBERGER FOTODRUCK · RUDOLF RODENBUSCH
8600 BAMBERG · Markusplatz 22 · Telefon: 0951/26794